CD21,22 耐圧防爆形圧力スイッチ

（安研登録型式名称　MVSD）

長野計器 株式会社

正しく安全にご使用いただくための取扱説明書

耐圧防爆形圧力スイッチ　安全編

この製品を正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に本書と取扱説明書をよくお読み下さい。取り扱いを誤って使用されますと故障の原因となり、傷害や事故等の災害が発生することがあります。

尚、お読みになった後は、必ず保存して下さい。

危　険

1. 圧力スイッチを取り外す際は、必ずバルブを閉じて測定流体が突出しないようにして下さい。測定流体が突出すると、けがや周囲を破壊する可能性があります。

2. 酸素測定の場合には、禁油処理をした圧力スイッチを使用して下さい。
   一般の製品では内部に油分が残留している場合があり、酸素と反応して発火・爆発の危険があります。

警　告

1. 圧力レンジ以上の圧力を加えないで下さい。
   圧力エレメントが破損または破裂し、けがや周囲を破壊する原因となります。

2. 接液・接ガス部材質に対し腐食性のある測定流体には、使用しないで下さい。
   圧力エレメントが破損または破裂し、測定流体が放出することにより、けがや周囲を破壊する原因となります。

3. 過大な荷重、振動、衝撃を与えないで下さい。
   製品が破損または破裂し、測定流体が放出することにより、けがや周囲を破壊する原因となります。

4. 使用温度範囲内で使用して下さい。
   使用温度範囲外で使用されますと圧力スイッチが故障または破損し、けがや周囲を破壊する原因となります。

5. 取り付けは、取扱説明書の取付要領に従って確実に行って下さい。

6. 製品自体の改造、または新たな機能付加による改造等は行わないで下さい。
   尚、修理は当社にご相談下さい。

7. 本器のケースを開けるときは必ず事前に電源を遮断して下さい。通電したまま配線作業を行うと感電の危険があります。尚、電源の遮断は必ず両切りとして下さい。

8. 本器は耐圧防爆構造となっています。計装工事は該当法令に従って下さい。
   また本器のカバーを開けたときは必ず元通りに取り付けて下さい。カバーを開けた状態では防爆性能が保障されません。

＊ 本製品が故障や誤動作によって人名を脅かしたり、人体に危害を及ぼすおそれのある用途に使用される場合は、あらかじめ当社へご相談下さい。

長野計器 株式会社

目　　　　次

１．はじめに

ＣＤ２１耐圧防爆形圧力スイッチは、圧力指示計と圧力スイッチを同一ケース内に組込んだ製品です。

また、ＣＤ２２はＣＤ２１の圧力指示機能を省略し設定目盛を可視範囲全体に拡大した耐圧防爆形圧力スイッチです。何れも設定目盛の使用により設定が容易であり、また設定圧力が設定指針の位置により、直ちに確認できる長所を有しています。

そして何よりも重要なことは、昭和４５年以来数多くの使用実績により信頼性が確認された製品であるということです。

ＣＤ２１，２２を御使用の際はここにその取扱要領を記しますので、本書をよく御覧の上、十分な理解の下で正しく有効に使用されることをおすすめします。なお、本書では生命，身体に重大な危害を与える項目については”危険”の表示がされていますので厳重に注意して下さい。

（1）保　　証

本製品は厳重な品質管理のもとに製作されていますが、万一出荷後１年以内に当社の製造上の原因による品質不良があった場合は、無償にて当該製品のみの修理、あるいは良品との交換を致します。それ以外の責については御容赦下さい。

但し、当社及び当社が指定する業者以外の手による製品の分解，製品自体の改造，隔膜等あらたな機能附加による改造，取り扱いの不備，使用による劣化等については保証致しかねますので、あらかじめ御了承下さい。

また、取り扱いの不備について現場での実証は極めて困難でありますので、使用者側による取り扱い不備の認識の有無に関わらず、部品の変形，磨耗，焼損等、明白な痕跡が認められさえすれば、当社によって、その旨、判定させて頂きますので、あらかじめご了承下さい。

（2）免責事項

本取扱説明書の記載事項が遵守されないことにより生じた不適合について弊社は責任を負いかねますので御承知下さい。

（３）注意事項

①本圧力スイッチは当社の許可なく生命維持に関する装置類への使用を禁止します。

②本圧力スイッチは圧力導入部に加えられた圧力を計測する目的で製作されており、それ以外の用途への使用を禁止します。

③本圧力スイッチは指定された取付け以外の取付けは行わないで下さい。
例えば溶接，ロー付け，ハンダ付け等は行わないで下さい。

④指定された圧力レンジ内で使用して下さい。

危　険

圧力レンジを越える圧力を加えるとブルドン管が伸びたり管破するおそれがあり、大変危険です。

⑤ダンピング
本器にはダンピング機構が設けられていませんので脈動圧が加わる場合には、外部にダンプナ等のスナッバが必要となります。

⑥ケースを開けた後は、設定値を決定する調整軸以外は動かさないで下さい。
特に工場出荷時のロックペイントがされている部分を動かすと、設定ズレを生ずると共に設定機能を失います。

⑦本計器は精密加工された部品で構成されています。立上げ時の回路導通テストのためにドライバー等で可動機構部及びマイクロスイッチ・ピン部を突き上げないようにして下さい。故障または、設定ズレを起こす原因となります。

⑧測定流体が酸素あるいは酸素を多量に含む流体の場合には禁油処理を施した計器を使用して下さい。
一般の製品では内部に油分が残留している場合があり、酸素と反応して発火・爆発の危険があります。

危　険

酸素を測定する場合は必ず禁油処理をした計器を使用して下さい。

⑨火炎逸走防止継手

本耐圧防爆圧力スイッチには、本体内部で爆発が生じても外部に影響がない火炎逸走防止継手がついております。そのため、測定体の粘度によって、低圧において下図のような圧力の応答遅れが生じます。

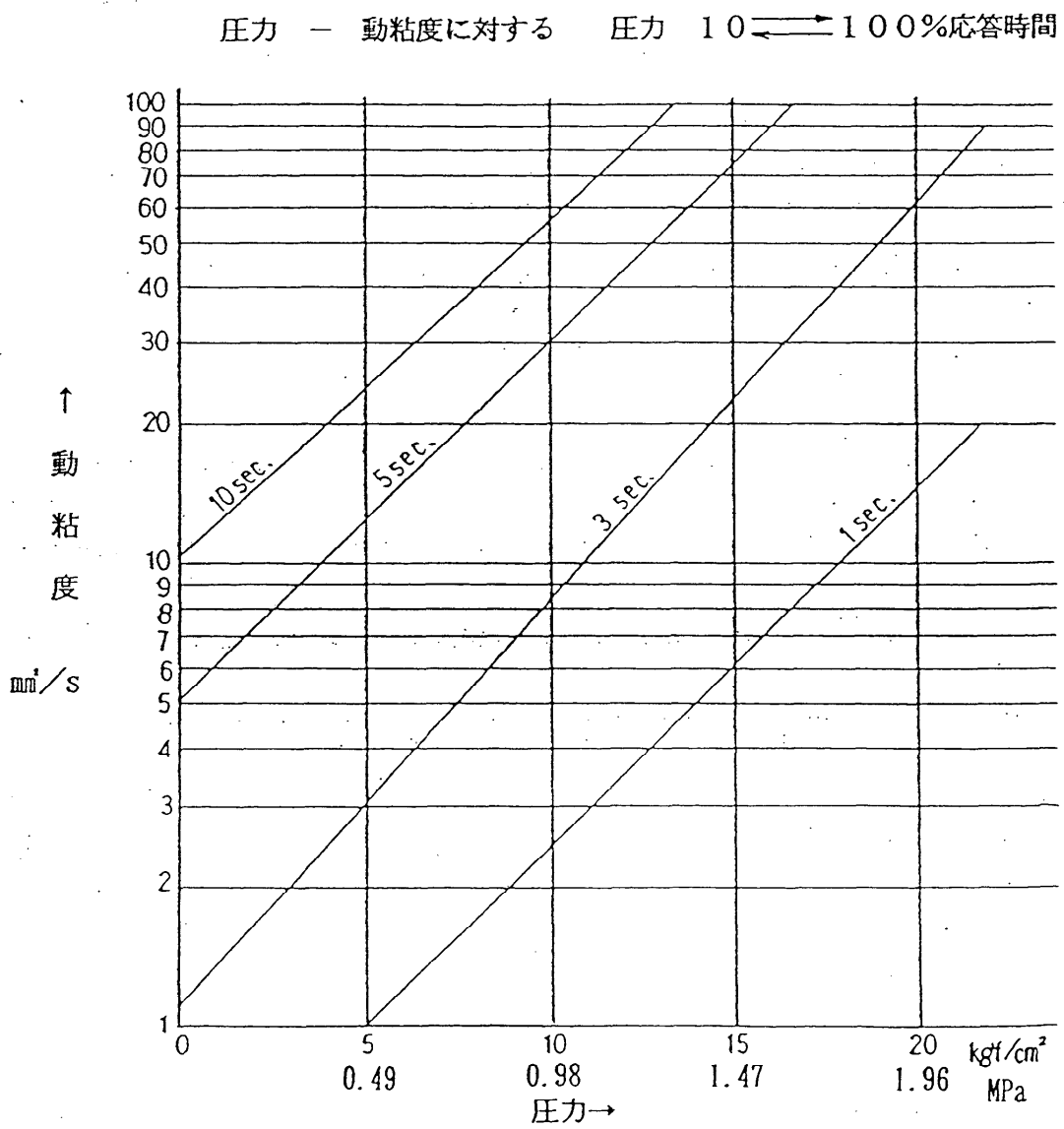
流体の粘度は低温において極度に増加しますので、使用温度での粘度を確認の上検討を加えてください。万一応答速度に問題がある場合は、シールポット等により他の低粘度流体に置換して下さい。

御参考 1㎟/s ＝1cst

図1－1

参考粘度

表１－１

水	１㎜² ／s ／23℃
スピンドル油（ＪＩＳＫ２２１０－２号）	１４㎜² ／s ／23℃
マシン油（ＪＩＳＫ２２１４－１号）	１２０㎜² ／s ／23℃
ダービン油　ＩＳＯ　ＶＧ３２	９０㎜² ／s ／25℃ 約６００㎜² ／s／0℃

⑩腐食防止

使用場所が海岸沿いなど、環境があまり良くないところで、しかも雨水がかかる場合には、設定調整軸部のアルミケースに腐食が発生し、軸が回転しなくなることがあります。（※部）このため海岸沿いなどでは、安全のため※部にグリースを擦り込むようにして下さい。

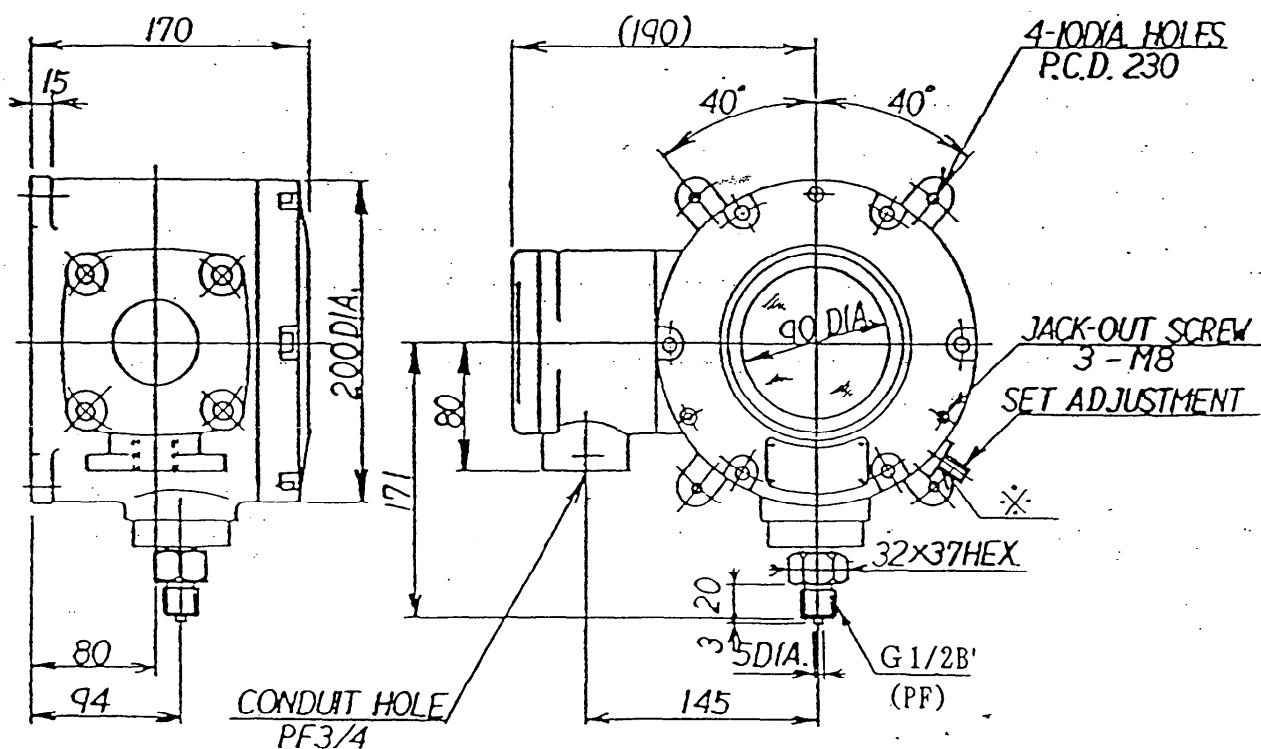



図１－２

⑪スイッチングの "ON" "OFF" 信号確認用に市販テスタを使用すると、微少電流のため指針が不安定な状態を示す場合があります。これは必ずしもスイッチの不良ではありません。スイッチには最大定格値と最少定格値があり、一般用では 800mW以上が必要です。(金メッキタイプでは40mW以上が必要です。) このような現象がある時はマイチェッカー (別売り) または、実際に使用する負荷で "ON" "OFF" 信号確認を行って下さい。

⑫硫化ガス (H_2S, SO_2)，アンモニアガス (NH_3)，硝酸ガス (HNO_3)，塩素ガス (Cl_2) 等の悪性ガス雰囲気は、マイクロスイッチの接触不良や腐食による接点障害が起きますので使用は避けて下さい。

⑬雰囲気中にシリコンガスが存在しますと、アークエネルギーにより接点に酸化ケイ素 (SiO_2) が堆積し、接触障害を発生することがあります。
シリコンオイル，シリコン充填剤等シリコン製品がある場合は、圧力スイッチを遠ざけた場所へ取付けるかシリコンガス発生源を取り除いて下さい。

⑭本計器の可動機構部には、給油等の必要はありませんので行わないで下さい。

危　険

本器を取り外す際は、必ずバルブを閉じてプロセス流体が突出しないようにした後取り外して下さい。バルブが設置されていなかったり閉じることができない場合などはプロセスを大気開放し、プロセス圧力が完全に大気圧と一致した後慎重に取り外して下さい。
プロセスを大気開放しても、内部の液体のヘッド圧のため、液体が突出し火傷など負傷をする可能性もあります。

危　険

本器のケースを開けるときは必ず事前に電源を遮断して下さい。
電源が投入されたまま配線作業を行なうと感電の危険があります。なお、電源の遮断は必ず両切りとして下さい。

⑮隔膜式

・隔膜式の場合は、封入液が漏れるとその機能を失いますので、銘板で表示された箇所は絶対緩めないで下さい。

・リードパイプを潰すと測定不能になりますので取扱には十分注意して下さい。

・リードパイプが固定されない状態で、空中に遊んでいると振動により大きく振れリードパイプが疲労破壊することがあります。リードパイプは、数箇所固定し振動による振れを防止して下さい。

・ダイアフラムは、薄い板材から製作されていますので指や物で突くと破れたり変形することがあります。従って、示度変化を確認するため指で押したり、物で突いたりすることは絶対に行わないで下さい。また、清掃時は柔らかいハケなどを使用し、ダイアフラムへの接触は慎重に行って下さい。

ご注意

隔膜式は著しく応答速度が遅くなります。システム上、十分な余裕を見込んで下さい。

２．用　途

労働安全衛生法関連の法令に基づく耐圧防爆構造電気機械器具として御使用できます。

従って危険場所の分類では、１種場所及び２種場所に適用できます。

３．特　長

（１）圧力指示計と圧力スイッチの機能が同一ケース内に組み込まれているので、配管が容易。（ＣＤ２１）

（２）指示計用ブルドン管と接点駆動用ブルドン管は、各々独立しており、相互干渉は全くありません。また、二接点式の場合も同様全く相互干渉はなく、高精度な動作が可能です。

（３）設定目盛が大きく視認性が良好。（ＣＤ２２）

（４）大形のブルドン管を使用しているので耐久性に優れます。

（５）設定は外部調整式となっています。

（６）製作圧力範囲が広い。（0.1 ～70MPa）

（７）隔膜式．高温用ダイアフラムシール式など、アプリケーションが多く設定されています。

（８）数多くの使用実績により信頼性が確認されています。

4. 仕　様

表４－１

形式	形番	接液部材質	接点数	接断差	電気定格
ＣＤ２１ (指示付	CD21-143	SUS316	1	15%F.S.以内（レシーバー） 10%F.S.以内（0.3MPa以下） 8 %F.S.以内（0.3MPaを越え0.6MPa以下） 6 %F.S.以内（0.6MPaを越えるもの）	250V AC 15A 125V DC 0.5A (抵抗負荷)
	CD21-243	SUS316	2		
ＣＤ２２ (指示無)	―――――	SUS316	１又は ２		

○　受圧エレメント　：　ブルドン管

○　指示精度　：　±1.5 %F.S.以内

○　接点精度　　±１%F.S.以内

○　圧力接続ネジ　：　Ｇ１／２Ｂ

○　電線管接続ネジ　：　ＰＦ３／４
　　コンジット式又は耐圧パッキン式

○　圧力範囲　：　－0.1MPa~0（－76cmHg~0）
　　０～０．１MPa　（０～１kgf/cm²）
　　∫
　　０～７０MPa　（０～７００kgf/cm²）
　　２０～１００KPa　（０．２～１kgf/cm²）（レシーバー）

○　周囲温度　：　－５～４０℃

○　枠形式　：　屋外形

○　質量　：　１１kg

本耐圧防爆形圧力スイッチは、労働省告示による防爆電気機器検定規則に合格したもので、次の様になっております。

耐圧防爆構造	ｄ
爆発等級	２
発火度	Ｇ４
危険場所	１種又は２種場所

○　爆発等級２，発火度Ｇ４が対象とする爆発性ガスは、水性ガス，水素，アセチレン，二硫化炭素等を除いたほとんどのガス。

○　耐圧防爆構造の電気機器とは、内部に爆発性ガスが侵入して爆発を起した場合にも防爆性を保証するものです。

○　検定合格番号

２１９３６［7kgf/cm² (0.7MPa) 以下］
２１１０６［１０kgf/cm² (1MP) 及び連成］
２１９３７［１５kgf/cm² (1.5MPa) 及び連成］
２１９３８［２０kgf/cm² (2.0MPa) 及び連成］
２１９３９［２５kgf/cm² (2.5MPa) 及び連成］
２１９４０［３５kgf/cm² (3.5MPa) ］
２１９４１［５０kgf/cm² (5.0MPa) ］
２１９４２［７０kgf/cm² (7.0MPa) ］
２１９４３［１００kgf/cm² (10MPa)］
２１９４４［１５０kgf/cm² (15MPa)］
２１９４５［２５０kgf/cm² (25MPa)］
２１９４６［３５０kgf/cm² (35MPa)］
２１９４７［５００kgf/cm² (50MPa)］
２１９４８［７００kgf/cm² (70MPa)］

○設定範囲表

表４－２

単位　ＭＰａ

番号	圧力レンジ	接断差	設定 範囲		常用圧力範囲
		MAX.	上限式	下限式	
1	-0.1 ~ 0	0.015	-0.075~-0.01	-0.09 ~-0.025	-0.065~ 0
2	0.02~ 0.1	0.015	0.045~ 0.09	0.03 ~ 0.075	0 ~ 0.065
3	0 ~ 0.1	0.015	0.025~ 0.09	0.01 ~ 0.075	0 ~ 0.065
4	0 ~ 0.2	0.02	0.04 ~ 0.18	0.02 ~ 0.16	0 ~ 0.13
5	0 ~ 0.3	0.03	0.06 ~ 0.27	0.03 ~ 0.24	0 ~ 0.195
6	0 ~ 0.4	0.032	0.072~ 0.36	0.04 ~ 0.328	0 ~ 0.26
7	0 ~ 0.6	0.048	0.108~ 0.54	0.06 ~ 0.492	0 ~ 0.39
8	0 ~ 1	0.06	0.16 ~ 0.9	0.1 ~ 0.84	0 ~ 0.65
9	0 ~ 1.5	0.09	0.24 ~ 1.35	0.15 ~ 1.26	0 ~ 0.975
10	0 ~ 2	0.12	0.32 ~ 1.8	0.2 ~ 1.68	0 ~ 1.3
11	0 ~ 2.5	0.15	0.4 ~ 2.25	0.25 ~ 2.1	0 ~ 1.625
12	0 ~ 3.5	0.21	0.56 ~ 3.15	0.35 ~ 2.94	0 ~ 2.275
13	0 ~ 5	0.3	0.8 ~ 4.5	0.5 ~ 4.2	0 ~ 3.25
14	0 ~ 7	0.42	1.12 ~ 6.3	0.7 ~ 5.88	0 ~ 4.55
15	0 ~10	0.6	1.6 ~ 9	1 ~ 8.4	0 ~ 6.5
16	0 ~15	0.9	2.4 ~13.5	1.5 ~12.6	0 ~ 9.75
17	0 ~25	1.5	4 ~22.5	2.5 ~21	0 ~16.25
18	0 ~35	2.1	5.6 ~31.5	3.5 ~29.4	0 ~22.75
19	0 ~50	3	8 ~45	5 ~42	0 ~32.5
20	0 ~70	4.2	11.2 ~63	7 ~58.8	0 ~45.5
21	-0.1 ~ 0.1	0.02	-0.06 ~ 0.08	-0.08 ~+0.06	-0.065~ 0.065
22	-0.1 ~ 0.2	0.03	-0.04 ~ 0.17	-0.07 ~ 0.14	-0.1 ~ 0.13
23	-0.1 ~ 0.3	0.032	-0.028~ 0.26	-0.06 ~ 0.228	-0.1 ~ 0.195
24	-0.1 ~ 0.4	0.04	-0.01 ~ 0.35	-0.05 ~ 0.31	-0.1 ~ 0.26
25	-0.1 ~ 0.6	0.042	+0.012~ 0.53	-0.03 ~ 0.488	-0.1 ~ 0.39
26	-0.1 ~ 1	0.066	+0.076~ 0.89	+0.01 ~ 0.824	-0.1 ~ 0.65
27	-0.1 ~ 1.5	0.096	0.156~ 1.34	+0.06 ~ 1.244	-0.1 ~ 0.975
28	-0.1 ~ 2	0.126	0.236~ 1.79	+0.11 ~ 1.664	-0.1 ~ 1.3

５．運搬，保管及び開梱上の注意

（１）運搬上の注意

精密に加工された計器ですので、落下したり衝撃を加えたりしますと使用不能になる場合がありますので、運搬には十分な注意を払って下さい。

隔膜式で隔測形の場合はケースだけやリード部，受圧部のみを持たずに必ず計器全体を持って下さい。

（２）保管上の注意

湿気の少ない場所で、振動，ほこり等のない場所を選んで保管して下さい。積み上げる場合は荷箱が変形しない程度に重ね、尚且つ落下させないよう保管下さい。

一旦使用した後保管する場合は次の通りとして下さい。

①接液部を清掃し、異物，測定流体等を除去して下さい。

隔膜式の場合はダイアフラムにキズを付けたり変形させたりしないよう注意して下さい。

②接液部の腐食をチェックして下さい。腐食しているものは使用しないで下さい。

③接点の作動検査を行い、異常がある場合は弊社へ修理を御下命下さい。

④外観に異常がないかどうかチェックして下さい。

⑤以上のチェックによって異常が発見されなかった良品は使用場所，接液部材質，交換日時等を梱包箱に明示するなど識別管理を厳重にした上で保管下さい。

⑥冬季間に凍結するおそれがある場合は水分を十分除去した上で保管下さい。

⑦隔膜式で隔測形の場合はリードを直径３００mm程度に丸く巻いて保管すると保管及び再使用時に好都合です。直径を小さく巻いてしまうと再使用時の巻き戻しが不都合になります。

（３）開梱上の注意

開梱の際、荷を乱暴に扱わないようご注意下さい。

荷から取り出した時、誤って落下させたりすることのないよう十分広い場所で荷を解いて下さい。開梱後、現品が要求仕様通りかどうかご確認下さい。また、現品に輸送中の損傷があるかどうかについてもご確認下さい。万一お気付きの点がありましたら、ご購入の代理店または弊社営業所までご連絡下さい。

６．名称と機能

（１）名称

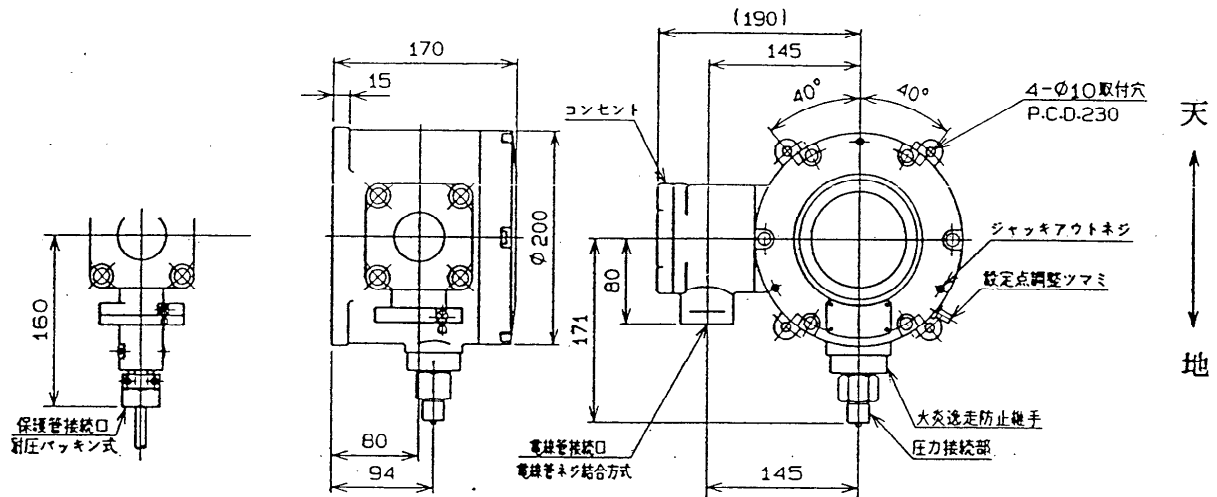



図６－１

（2）機能

ＪＩＳ　Ｃ４５０５工業用マイクロスイッチを１個又は２個内蔵しており、２個内蔵したものは１個は黒色設定針で、他方は赤色設定針で各々独立に任意の位置に設定出来ます。作動は安定していて機械的にも電気的にも長寿命です。

マイクロスイッチは、単極双投式を使用しております。そして、スイッチ１個内蔵のときの端子Noは、

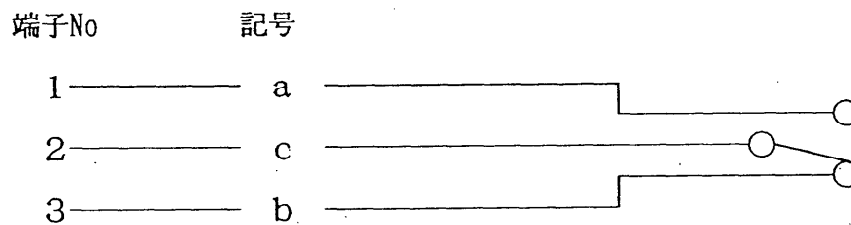



図６－２

スイッチ２個内蔵のときは、

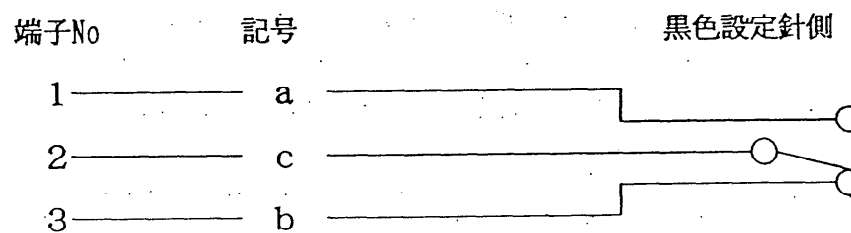



図６－３

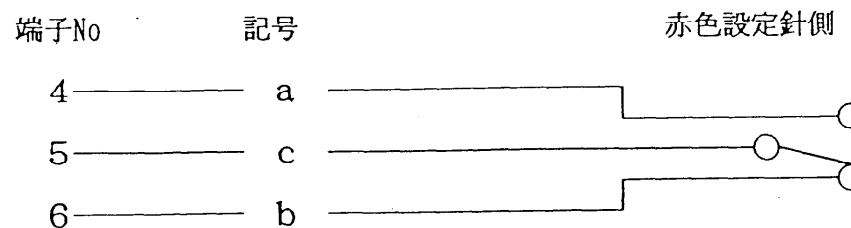



図６－４

となっております。そして、記号ａ、ｃ、ｂの意味は次の通りです。

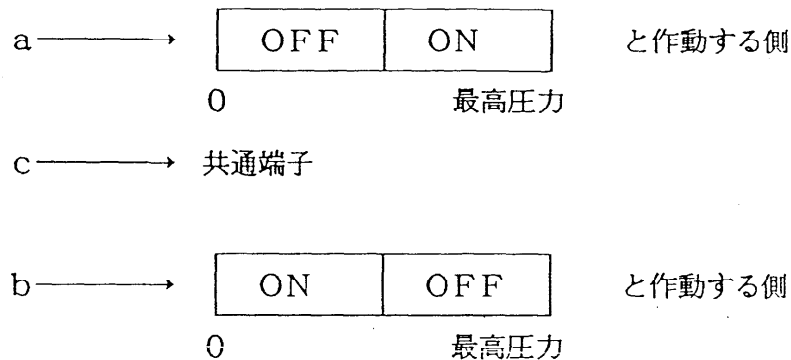



図6－5

（注）真空レンジの場合は大気圧が最高圧力となります。

設定目盛について

スイッチの作動において圧力が上昇して作動する点をＡとすると、それよりわずか下がった圧力（点Ｂ）でスイッチは復帰します。その（Ａ—Ｂ）を接断差とよんでいます。この接断差は最高圧力の大小により２～１５％F.S.程あります（最高圧力が低い程大きい）。そして、通常設定目盛は、上限式（Ｈ），特上限式（ＨＲ）の場合は点Ａ、下限式（Ｌ），特下限式（ＬＲ）の場合は点Ｂを設定点として示してあります。
従って、Ｈ，ＨＲ式をＬ，ＬＲ式に又、Ｌ，ＬＲ式をＨ，ＨＲ式に使用する場合は設定点が接断差分だけ目盛とズレますので、設定のときは考慮して下さい。

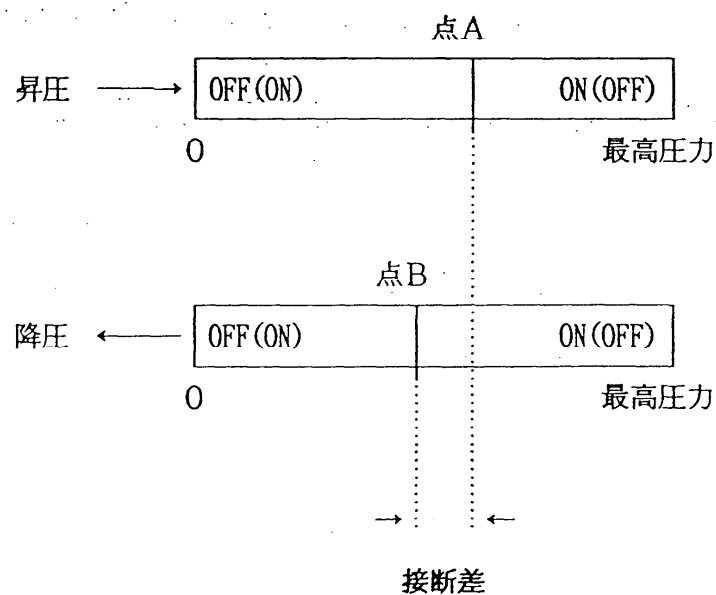



図6－6

７．作動原理

ブルドン管は各機能毎に独立して設けられています。

例えば指示付二接点式の場合は、ブルドン管が３本使用されています。このため各機能間での相互干渉は全く発生しないので高精度な計測が可能です。

（１）指示機能

指示機構は、ＪＩＳ　Ｂ７５０５　ブルドン管圧力計の作動原理と同一です。

（２）接点機能

図のようにエレメントとしてブルドン管を用いており、加圧によるブルドン管の変位をロッドを介してレバーに伝え、マイクロスイッチを開閉するようになっております。

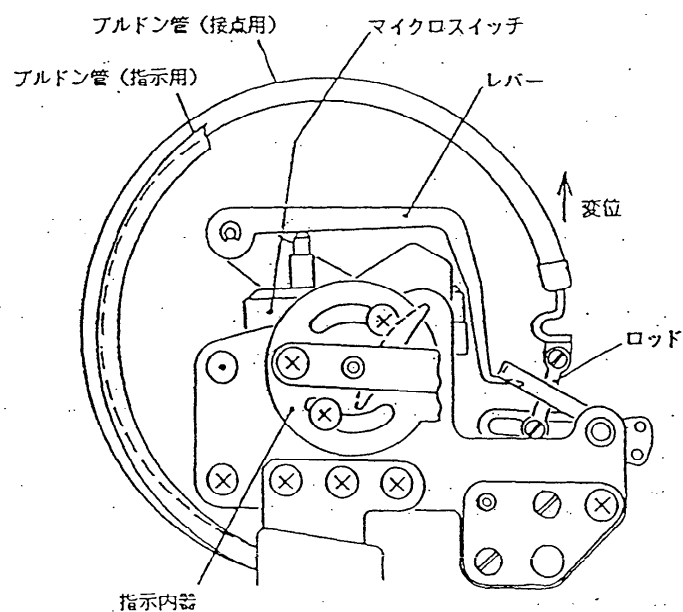



図７－１

８．取付にあたって

（１）圧力の取り出し

①圧力の取り出し口は、電磁弁やチェック弁等、圧力が急変する位置を避け、できるだけタンクのように圧力が安定した位置から取り出して下さい。

また、取り出しチューブにストップバルブまたはコックを設けると点検時に便利です。

ご注意

- 取り出し口を配管の下部から取り出しますとドレンが取り出しチューブ内に入り、詰まりを発生するおそれがありますので、配管の横または上部から取り出して下さい。
- 測定体が液体で空気溜りによる誤差を嫌う場合には、取り出しチューブの最高位置に空気抜き用のバルブを設けるなど対策をとって下さい。

②脈動圧の有無の確認をして下さい。脈動圧は圧力スイッチに大敵です。脈動圧がある場合は必ずダンプナ等を使用し、脈動圧を軽減するようにして下さい。

ご注意

- せっかくダンプナを取り付けたにもかかわらず、ダンプナの開度が全開となっていたため、圧力スイッチの寿命が短くなってしまう場合もありますので、ダンプナの効き具合は必ず確認して下さい。
- 測定体が液体の場合、運転開始当初は圧力スイッチの内部に空気が残留しており、ダンプナの効きが良好となります。しかし、しばらく運転すると内部の空気が抜けて液体だけとなり、ダンプナの効きが悪くなります。運転開始からしばらくはダンプナの効きをチェックする必要があります。

③サージ圧が予測される場合は、圧力スイッチへの導入管を長くし、ダンプナを使用するなどの対策をとって下さい。

ご注意

測定体が液体の管路では、サージ圧が発生しやすくオーバー圧が加わり、圧力エレメント破損の原因となりますのでご注意下さい。

(2) 環　境

次の点に留意して取付場所を選定して下さい。

・埃，腐食性ガス，シリコンガス発生源等のない場所であること。
・直射日光が当たらないこと。
・雨露にさらされないこと。
・高湿にならないこと。
・高温，低温にならないこと。

ご注意

・高温になる場所では、必ず熱源から遠ざけた場所へ取り付けて下さい。
・寒冷地などで圧力スイッチが規定された周囲温度以下になる場合には、計器パネルを保温するなどの対策をとって下さい。
・配管内の水分が凍結しないよう十分配慮して下さい。
・周囲温度の急激な変化により、圧力スイッチ内に霜が発生することがあります。周囲温度が急変しない配慮が必要です。

(3) 取付パネル等

圧力スイッチは振動を嫌いますので、振動のない場所を選定し、取り付けて下さい。
計器パネルは電磁弁等、衝撃，振動を発生する操作機器とは別パネルとし、しっかりした基礎を設け、外部の振動が計器パネルへ伝わらないようにして下さい。
圧力スイッチへの配管はフレキシブルなものを使用し、圧力スイッチへ無理な力が加わらないようにするとともに、本管の振動等が伝わらないようにして下さい。

（4）取　付

①取付方法

ａ．本品は相当質量（約10～11kg）が有りますので、必ず取付板又はパネルに４本のボルトでしっかりと取付けて下さい。決して株だけでサポートしない様注意して下さい。圧力配管はフレキシブルなものを使用して、無理のかからない様にして下さい。

ｂ．圧力配管をする時には、必ずスパナ掛けにスパナを使用して下さい。

ｃ．取付姿勢は図６－１に示す方向として下さい。

②配　　管

使用条件，用途等により、適切な材質，サイズの配管を選択して下さい。

測定体が液体だったり、ゴミ等による詰まりが心配される場合は、大きめの配管サイズとして下さい。また、配管の最高位置にガス抜き用ベントプラグまたはバルブを、最低位置にドレン抜き用バルブを設けて下さい。

測定体が蒸気の場合は圧力スイッチを本管より低い位置とし、十分本管と離して温度を冷却するとともに、凝結水で置換されるよう配慮をして下さい。

測定体が高温の場合には、本管からの配管長さを長くとり（少なくとも 30~40cm離して下さい。）温度を４０℃以下になるよう配慮をして下さい。

温度を下げると、測定体の粘度が高くなったり、凝固したりする恐れがある場合は、シールポットなどによりほかの液体に置換して下さい。

圧力スイッチへの接続はユニオン継手を使用すると便利です。

テーパネジでシールテープを使用するときは、ネジの先端まで巻かず、１～２山余して巻き付け、シールテープの切れ端が測定体に混入するのを防ぐようにします。

シールテープの切れ端により、各種機器類に重大な障害が懸念される場合はすべての接続ネジを平行ネジとします。

・本器は基本的に本器取付位置の圧力を計測するよう製作されています。このため液体計測の場合圧力を計測しようとしている本管と圧力計の取付位置とに高さの差（ヘッド差）があると誤差が発生します。

図８－１（A）では測定圧力が本管の圧力より高くなり（B）では低くなります。

ご注意

例えば、水圧を測定する場合に、圧力レンジ0～0.1MPa(1kgf/cm²)の圧力計を取り出し口より１ｍ高い場所に取り付けた場合、示度は実際の圧力よりも1mH_2Oつまり約0.01MPa(0.1kgf/cm²)マイナスした値を示し、この誤差は約10%F.S.にも相当します。（図８－１（B））

また、この逆に取り出し口よりも１ｍ低い位置に取り付けた場合は約10%プラスした値を示します。（図８－１（A））

このように低いレンジ程ヘッド誤差が大きくなります。

（A）の場合は計器にオーバー圧が加わり（B）の場合には真空部の測定に制限が生じます。

あらかじめ大きなヘッド差が判っている場合には、その旨弊社までご連絡下さい。

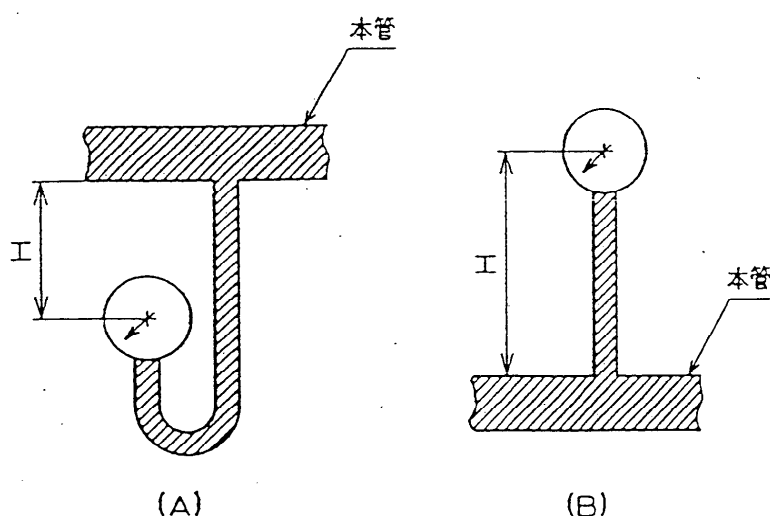



図８－１　圧力計の取付位置

③配線

ａ．外部配線には、各スイッチの電気定格に合ったケーブルを用い、端末処理は付属の圧着端子を用いてしっかりと結線して下さい。アース（Ｅ）結線も忘れずに行なって下さい。

ご注意

・結線は結線銘板（端子箱フタの内側に貼り付けてあります）と端子記号により間違いの無いように行なって下さい。

・端子台への結線はリード線に圧着端子を用いて、しっかりと結線して下さい。

・端子台の端子番号１，２，３から配線を取り出す場合は、図８－２に示すように端子番号４，５，６側（図の下側）に電線を取り出し、端子４，５，６の上（図の手前側）を通して下さい。アース端子や端子台固定ネジの上を通すと、フタを締めた時に線を押し潰してしまう可能性があります。

・負荷の定格がスイッチ定格を越えない様にして下さい。

・アースは［Ｅ］端子に接続して下さい。

・結線終了後は必ず端子箱のフタを元通り取り付けて下さい。

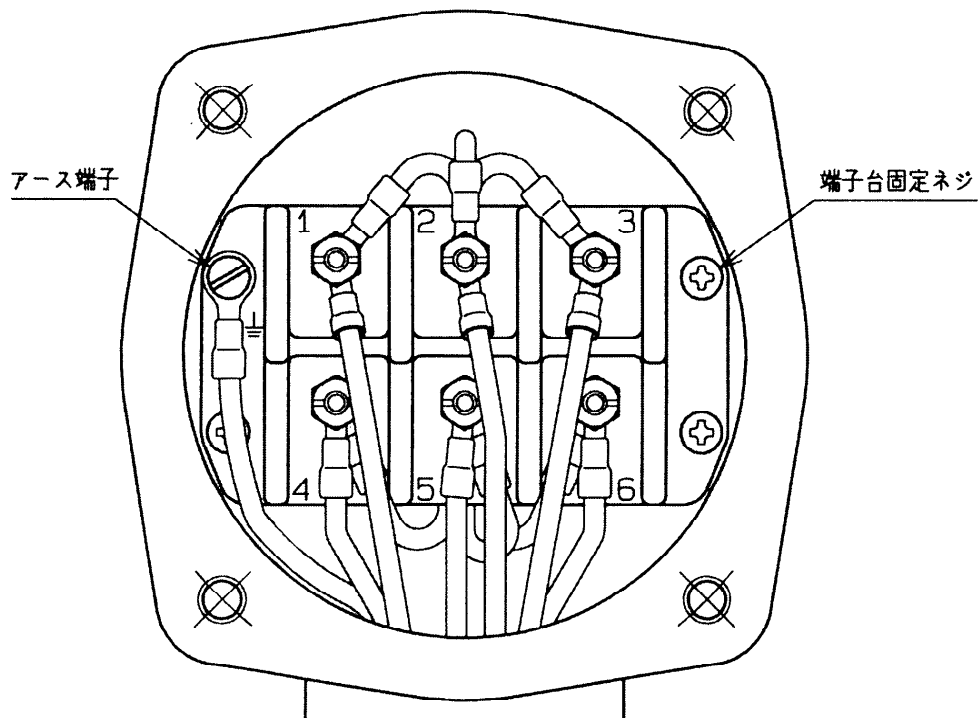



図８－２

・耐圧パッキン式

ケーブルグランドをリングパッキン内径とケーブル外径とが一致する点（ケーブルが自由落下しない状態）まで締め、さらにこれより０．５～０．８回転締め込みＭ６トメネジで固定して下さい。

次いで保護管ネジ込み部口に保護管を結合して下さい。

リングパッキン 外径 φD	リングパッキン 内径 φd	ケーブル外径
23	10.5	9.4
		9.9
		10.1
	12	10.5
		11.0
		11.4
29.5	14	11.9
		12.0
		12.5
		12.6
	15.5	13.1
		13.5
		13.6
		14.5
	16.5	15.6

ケーブル保護管接続ネジ

PF1/2
PF3/4
PF1/1

リングパッキン内径と接続ネジは指定品となります。

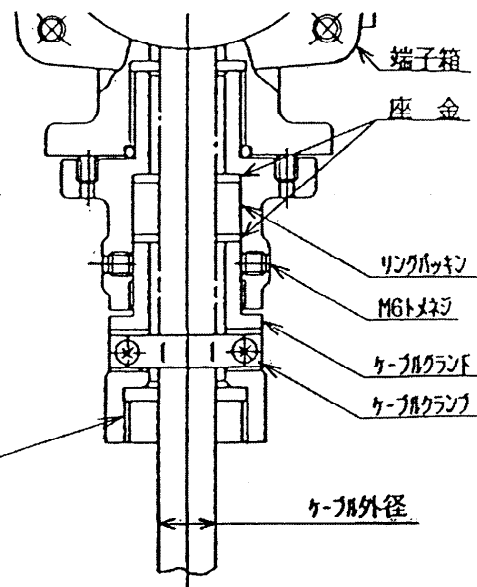



図8－3

・電線管接続方式

電線管はネジの有効部分で５山以上ねじ込んだ上ロックナットを使用して、できるだけ強く締め付けて下さい。

── 危　険 ──

・配線は遮断報法人産業安全技術協会発行の工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆1979）に従って下さい。

指針に従わない場合は防爆性能が保証されません。

・端子箱のフタは確実に取り付けて下さい。

フタが緩んでいたり、取り付けられていない場合には防爆性能が保証されません。

ｂ．スイッチにおける電気的な仕様の決定は最も注意深く行ないます。

許容電流値は電圧，負荷，電源の種類によって異なります。一般的にはスイッチ定格の 1/2～1/3 で使用することが適切です。

ご注意

接点回路に誘導負荷が含まれていると、回路遮断時かなり高い逆起電圧が発生し接点をいためます。ご注意下さい。

特に直流では制御容量が極度に低下しますので、注意が必要です。これはＤＣの場合、ＡＣのようなゼロクロス点がなく、従って一度アークを発生すると消えにくいためアーク時間が長くなることが主因です。

さらに電流方向一定のため、接点の移転現象が起き接点消耗につながるためです。又、負荷によっては突入電流が大きくなる場合があり、接点の溶着，移転による接点開離不不能といった障害を生じます。接点の寿命を延ばしたり、雑音の防止およびアークによる炭化物や硝酸の生成を少なくするため、次のようなアークキラーを使用するようにして下さい。

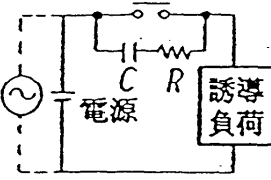
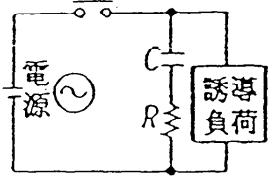
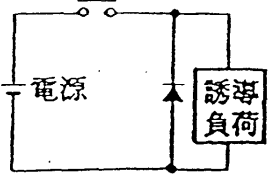
アークキラーの代表例　　　　　　　　図８－４

回路例		適用 AC	適用 DC	特長，その他	素子の選び方
ＣＲ方式	電源 C R 誘導負荷	＊△	○	＊AC電圧で使用する場合 負荷のインピーダンスがＣＲのインピーダンスより十分小さいこと。	Ｃ，Ｒの目安としては Ｃ：接点電流１Ａに対し １～０．５(μF) Ｒ：接点電圧１Ｖに対し ０．５～１(Ω) です。負荷の性質やリレー特性のバラツキなどにより必ずしも一致しません。 Ｃは接点開離時の放電抑制効果を受けもち、Ｒは次回投入時の電流制限の役割ということを考慮し、実験にてご確認下さい。 Ｃの耐電圧は一般に 200～300Ｖのものを使用して下さい。AC回路の場合はAC用コンデンサ（極性なし）をご使用下さい。
	電源 C R 誘導負荷	○	○	負荷がリレー、ソレノイドなどの場合は復帰時間が遅れます 電源電圧が24,48Vの場合は負荷と並列に100~200Vの場合は接点と並列にそれぞれ接続すると効果的です。	
ダイオード方式	電源 誘導負荷	×	○	この方式はＣＲ方式よりもさらに復帰時間が遅れます。	ダイオードは逆耐電圧が回路電圧の１０倍以上のもので順方向電流は負荷電流以上のものをご使用ください 電子回路では回路電圧がそれほど高くない場合、電源電圧の２～３倍程度の逆耐電圧のものでも使用可能です。

図８－５

回路例		適用 AC	適用 DC	特長，その他	素子の選び方
ダイオード ＋ ツェナー ダイオード 方式	電源　誘導負荷	×	○	ダイオード方式では復帰時間が遅れすぎる場合に使用すると効果があります。	ツェナーダイオードのツェナー電圧は、電源電圧程度のものを使用します。
バリスタ 方式	電源　誘導負荷	○	○	バリスタの定電圧特性を利用して、接点間にあまり高い電圧が加わらないようにする方式です。この方法も復帰時間が多少遅れます。 電源電圧が２４Ｖ～４８Ｖ時は負荷間に１００Ｖ～２００Ｖ時は接点間のそれぞれに接続すると効果的です。	――――

なお、次のようなアーク・キラーの使い方は避けて下さい。

図８－６

９．調整及び設定

向ってケース右外側にある設定ツマミを回して設定針を希望の圧力に合わせます。

Ｈ．ＨＲ式は圧力の高い方から、またＬ．ＬＲ式は圧力の低い方から設定針を移動させ設定点に合わせて下さい。

Ｈ．ＨＲ．Ｌ．ＬＲの区別は目盛板に記入された帯図により行って下さい。

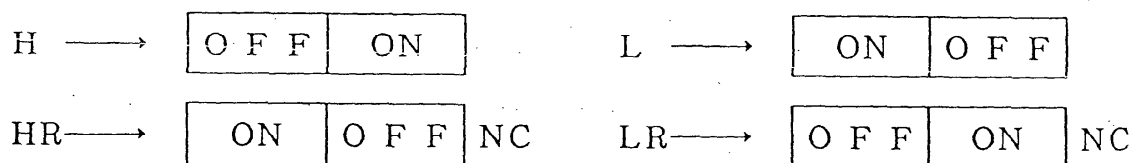



図９－１

スイッチ２個内蔵の場合は手前の設定ツマミが赤色設定針用、後方のそれが黒色設定針用となっています。

警　告

設定圧力は表１－３を参考に決定して下さい。表１－３の設定範囲を外れ、大気圧附近に設定すると、温度係数，精度等の影響により接点が作動しなくなる場合があります。

10. 保守．点検

（１） １年に一回以上、圧力スイッチをチェックして下さい。チェック項目として

・外観に異常はないか

・示度のチェック（ＣＤ２１）

・設定値のチェック

・接触抵抗の測定

がおもな項目になります。なお、計器類について、点検簿を作成し、校正記録．作業記録等を保管しておくと、計器の管理上大変便利です。初期値からの累計誤差がどの程度か、接断差に異常な変化が見られないかなど計器の長期的な変化について検討を加えて下さい。異常な変化が生じた場合、たとえ再調整可能であっても原因を調べる必要があります。軽微な変化であれば、計器のドリフトとして再調整してご使用下さい。

（２） マイクロスイッチの接点は、雰囲気により酸化あるいは化学変化を受け、時間の経過と共に接触抵抗が増大します。負荷が比較的大きければ、接点作動時のアークにより酸化被膜等が吹きとばされ、接触不良とはなりにくいのですが、微弱負荷ではそのような現象が発生しないため、接触不良が発生しやすくなります。一般的に接触抵抗のチェック用としてテスタを使用する傾向がありますが、テスタでは微弱な電流で計測するため、テスタの針振れ、あるいは実使用時よりも高い抵抗値の表示等不安定な状態を示す場合があります。これは、必ずしもスイッチの不良ではありません。スイッチには最大定格値と最少定格値があり、一般用では 800mW以上が必要です。

（金メッキタイプでは40mW以上が必要です。）

このような現象がある時は電圧降下法または、実際に使用する負荷で "ON" "OFF" 信号確認を行うことをおすすめします。

・電圧降下法

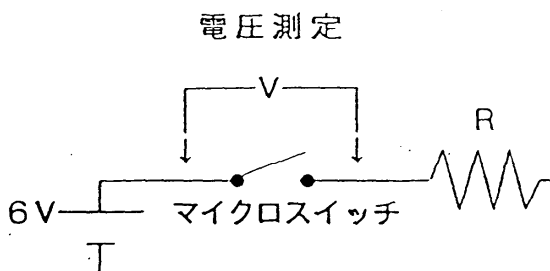



図１０－１

接点最低定格	R	接点の判定抵抗	判定抵抗時の電圧（参考）
40mW	825 Ω	75Ω	0.5 V
800mW	41.2Ω	3.8Ω	0.5 V

表１０－１

図10－１のように６Ｖ電源と抵抗Ｒを接続し、マイクロスイッチＯＮ時の電圧を測定し接触抵抗を計算します。表10－１には接点の合否を決める判定抵抗を表のように定めたときのＲの値を示してあります。また、接触抵抗が判定抵抗に達したときの電圧値も参考として示しました。したがって、判定抵抗をこの表と異なった値にするとＲも変わりますのでご注意下さい。但し、表10－１の判定抵抗は一応の基準を示したものでありこの値を越えたからといって全てが接触不良となるわけではありません。やはり、実際の使用条件を考慮し、使用条件にあった判定抵抗を使用場所毎に決めるのがベターだと考えます。

（３）本器の各開閉部は全て錠締構造となっておりますので、各ボルトは固く締めておいて下さい。

（４）運転中に各部の開閉は行わないで下さい。必ず電源を切ってから蓋を開けて下さい。

（５）前面カバーの開閉をするときは、容器内部の空気の膨張又は圧縮で抵抗を感じることがありますが、そのときは前面カバーを回しながら静かに開閉して下さい。

（６）取扱責任者以外は手を触れない様注意して下さい。

（７）設定調整軸は錆付き防止のためグリースアップをして下さい。（図１－２参照）

（８）耐圧防爆機器の耐用年数についての法的規則はありませんが、防爆性能をゴム，プラスチックに依存している箇所がありますので、早め早めの交換を計画されるようおすすめします。

（９）その他運転上の注意事項

①常用圧力は、最高目盛の１／２ないし２／３以下のところで使用して下さい。

②最高圧力を越えるような圧力は加えないで下さい。

③急激な加圧・減圧は避けて下さい。

④圧力変化の激しい場所では防止装置を付けて下さい。

11. 故障対策

（1）不具合発生の際は、〔付表１　トラブルシューティング〕を参照の上、対処して下さい。以上の作業でも解決しない場合は弊社代理店，営業所までご連絡下さい。

（2）検定品は届出製造事業者または届出修理事業者以外は計量法の定めにより修理できません。

ＣＤ２１，ＣＤ２２トラブルシューティング

付表１－１

予想されるトラブル	確認事項	原因	対策	備考
設定圧力で動作しない	1. 設定レンジの確認	1. 設定レンジが合っていない圧力スイッチ	1. 設定レンジの合った圧力スイッチに取り替える	1. カタログ，取扱説明書を参照下さい
	2. 正しいゲージを使用して動作点を確認	2. 校正ゲージの欠陥	2. 校正ゲージを取り替える	
	3. 圧力回路系の点検	3. 圧力導入口等のつまり	3. 適切なフィルターを取り付ける	
	4. 測定体がＳＵＳ３１６に適合であるか確認	4. 測定体による腐食	4. 隔膜等に取り替える	
	5. サージ圧の確認	5. サージ圧によるエレメントの破損	5. 高い圧力レンジに取り替える	
	6. 圧力スイッチからの洞れを確認	6. 過圧によるエレメントの破損	6. 高い圧力レンジに取り替える	
	7. スイッチへの最大電圧，電流の確認	7. 電圧，電流がスイッチの容量を越えている	7. 保護回路の使用	7. 市販の保護回路内蔵リレー等の併用をお勧めします。
	8. 測定流体の粘度	8. 応答遅れ	8. シールポット等の使用	
設定圧力でリセットしない	1. 圧力スイッチの設定レンジ、接断差を確認	1. 設定レンジ、接断差が合っていない	1. 設定レンジ、接断差の合った圧力スイッチに取り替える	1. カタログ，取扱説明書を参照下さい
	2. 測定流体の粘度	2. 応答遅れ	2. シールポット等の使用	
	3. 接触抵抗値が大きくなっていないか確認	3. 微少負荷による接点の接触不良	3. Ｍスイッチを微少負荷用に取り替える.	3. 金メッキタイプ製作可能です（数回動作させることにより復帰する場合もあります）
設定した圧力に対し動作及びリセットが早すぎる又は、好ましくない動作をする	1. 圧力回路系内に脈動圧（急な圧力変動）の有無を確認	1. 脈動圧が激しすぎる	1. ダンプナを導入する	1. ＦＤ１０形ダンプナをご使用下さい
	2. 取付場所の機械的振動	2. 激しい振動によって好ましくない動作をする	2. 取付場所を変える又は、防振ゴムを用いる	2. ０．５Ｇを超える振動，衝撃は避けて下さい

付表１－２

動作点が温度によって変化する	1. 使用温度の確認	1. 使用温度範囲を越えている 2. 温度係数を考慮していない	1. 取付場所を変えるか配管等による放熱を考慮する 2. 温度係数を考慮して精度を決める	1. 測定体が高温の場合少なくとも30～40cm離して温度40℃以下になるよう配慮下さい 2. 温度係数±０．０５%F.S./deg
動作及びリセット時スイッチに電気が流れない	1. スイッチへ電気が供給されているか確認 2. スイッチへの最大電圧，電流の確認 3. 配線状態の確認 4. 電気回路の確認	1. 電気が来ていない 2. 電圧，電流がスイッチの容量を越えている 3. 配線不良 4. 電気回路の不適当	1. スイッチへ電気を与える 2. 保護回路の使用 3. 配線方法を改善する 4. 電気回路の見直し	2. 市販の保護回路内蔵リレー等の併用をお勧めします
動作点が長い期間で大きく変化する	1. スイッチの作動回数 2. 接触抵抗値の確認 3. 圧力スイッチ内の水分 4. 定期点検データの確認（ドリフト値の特性確認）	1. スイッチの使用限度を越えている 2. 接点の酸化，化学変化による接触抵抗の増大 3. 部品の腐食 4. エレメント，可動機構部のドリフト	1. 再調整又は圧力スイッチを取り替える 2. 圧力スイッチを取り替える 3. 防雨カバー等により雨水が直接圧力スイッチにかからないようにする 4. 再調整又は動作点を余裕のある範囲で設定	1. Ｍスイッチの電気的寿命の目安は５０万回 2. 微少負荷による場合はＭスイッチを金メッキタイプに取り替える 4. 使用限界精度は計器精度±1F.S. の２～３倍を超えたときに注意下さい